

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-326869

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/133
G 0 9 G 3/36

識別記号

5 5 0

F I

G 0 2 F 1/133
G 0 9 G 3/36

5 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-127951

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月11日

(71) 出願人 395003523

株式会社フロンテック

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地

(72) 発明者 藤由 達巳

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地 株式
会社フロンテック内

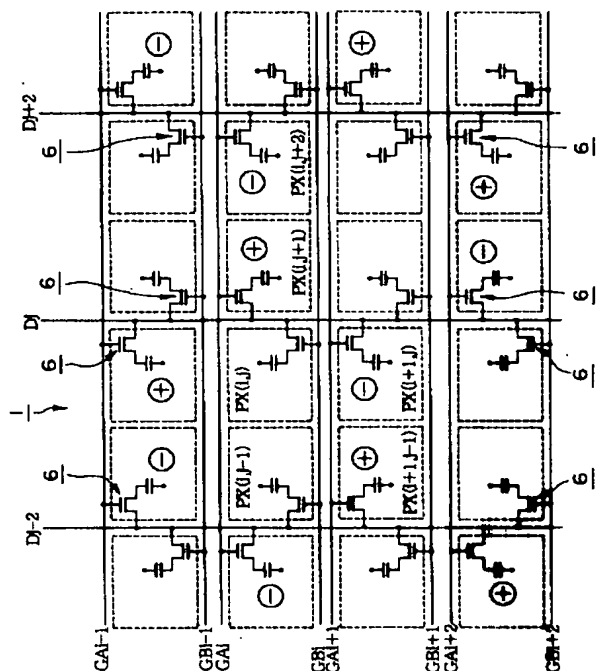
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外 9 名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法および駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 縦ストライプのカラーフィルタを有する2倍走査線方式の液晶表示装置に対して反転駆動を採用した場合でもラインクローリングが視認されることのない液晶表示装置の駆動方法を提供する。

【解決手段】 データ線に沿う方向において2ドット毎、4ドット毎、…というように2の倍数のドット毎に極性反転し、かつ、ゲート線に沿う方向において同一のデータ線によって制御される2ドット毎に極性反転した液晶駆動電圧を各画素電極に付加する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に複数のデータ線と複数のゲート線とをマトリクス状に設け、前記各データ線の両側に該データ線の信号によって制御される画素電極を前記複数のゲート線の各々に対応させて設け、前記データ線の両側の画素電極をこれら画素電極を挟んで配したゲート線の信号により制御するように前記複数のゲート線を配設し、隣接するデータ線間の隣接する画素電極を、該画素電極を挟んで配したゲート線のうちの一方のゲート線の信号により制御し、前記隣接するデータ線間の隣接する画素電極にデータ線を介して隣接する隣接データ線間の隣接する画素電極および前記一方のゲート線により制御される前記隣接データ線間の隣接する画素電極にゲート線を介して隣接する隣接データ線間の隣接する画素電極を、これら画素電極を挟んで配したゲート線のうちの他方のゲート線の信号により制御し、前記各ゲート線方向に沿う各画素電極に対して複数の基本色の組み合わせが同じ順番で繰り返して配列されるとともに、前記各データ線方向に沿う各画素電極に対して同じ基本色が配列されたカラーフィルタを有する液晶表示装置を対象として、前記データ線に沿う方向にて2の倍数の画素電極毎に極性反転し、かつ、前記ゲート線に沿う方向にて同一のデータ線により制御される2画素電極毎に極性反転した液晶駆動電圧を前記各画素電極に付加することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】 2つのフィールドにおいて前記複数のゲート線のうちの前記一方のゲート線、前記他方のゲート線のそれぞれに対してゲート電圧を順次出力するゲートドライバと、前記ゲート電圧が出力されたゲート線に対応する前記画素電極の液晶駆動電圧を前記複数のデータ線の各々へ出力するデータドライバと、該データドライバから前記複数のデータ線の各々へ出力する液晶駆動電圧の極性を、前記データ線に沿う方向にて2の倍数の画素電極毎に反転させ、かつ、前記ゲート線に沿う方向にて同一のデータ線により制御される2画素電極毎に反転させるための極性制御信号を生成し、該極性制御信号を前記データドライバへ出力する制御回路とを有することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法に用いる駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の駆動方法および駆動回路に関し、特に、縦ストライプ配置のカラーフィルタを有する2倍走査線方式の液晶表示装置を対象とした駆動方法および駆動回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置の分野においては、高価なデータドライバを節減してコスト低減を図ろうとする要求があり、1本のデータ線（信号線）の両側にそのデー

タ線を挟む画素の薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor, 以下、TFTと記す）を配置し、それらTFTを別々のゲート線（走査線）で駆動する構造のTFT基板が提案されている。この構造においては、ゲート線に沿って並ぶ1行の画素に対して2本のゲート線が必要になるため、ゲート線の本数は従来の2倍に増えるものの、データ線を挟んで縦に並ぶ2列の画素をこれら画素間にある1本のデータ線で駆動するため、データ線の本数が従来の半分になる。その結果、データドライバの本数を低減できることになる。本明細書ではこの種の基板の駆動方式を2倍走査線方式と呼ぶことにする。

【0003】この2倍走査線型のTFT基板に種々の配列パターンを持つカラーフィルタを組み合わせることで、カラー液晶表示装置を実現することができる。また、この液晶表示装置の駆動方法としては、例えば高コントラスト、低クロストーク等の高品位の表示を特徴とするドット反転駆動が用いられることがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示装置を駆動する際には、ゲート線を順次走査してTFTをオン状態とし、各画素の画素電極、共通電極、液晶層で構成される液晶容量にデータ線を通じて駆動電圧を書き込む。その後、TFTがオフ状態となっても書き込まれた駆動電圧は保持されるが、液晶容量にたまった電荷の一部は時間の経過とともにTFTを通じてリークする。ここで、上記のドット反転駆動方式を採用した場合、正極性を持つ電圧が書き込まれるドットと負極性を持つ電圧が書き込まれるドットが表示エリア中に規則的に並ぶことになる。ところが、TFTのオフ状態でのリーク電流特性が正の時と負の時とで異なるため、液晶の透過率の時間変動が正電圧を書き込んだドットと負電圧を書き込んだドットで異なるようになる。

【0005】ところで、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色を基本色とするカラーフィルタにおいて、各色の透過率の比は $R : G : B = 3 : 5 : 1$ であるため、液晶表示装置の使用者が透過率変動を視認するのは緑のドットが支配的である。図14（A）は、カラーフィルタの色配列のうち、縦方向に同じ基本色が並ぶ、いわゆる縦ストライプと呼ばれるパターンであり、任意の1フィールドにおける各ドットの駆動電圧極性を示したものである。このように、カラーフィルタを縦ストライプとした場合に上記ドット反転駆動を用いると、正電圧が書き込まれたGのドット（図中、Gを楕円で囲んだドット）と負電圧が書き込まれたGのドット（図中、Gを矩形で囲んだドット）がそれぞれ縦方向に並ぶことになり、図14（B）に示すように、透過率分布は周期Bをもって山と谷を繰り返す（図では山を実線、谷を破線で示す）。したがって、複数のフィールドを経過するうちに、この透過率分布の山と谷が画面上で線状に流れるように視認される現象、いわゆるラインローリングが生

じ、表示品位を低下させる問題となる。

【0006】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、縦ストライプのカラーフィルタを有する2倍走査線方式の液晶表示装置に対して反転駆動を採用した場合においてもラインクローリングが視認されることのない液晶表示装置の駆動方法および駆動回路を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置の駆動方法は、基板上に複数のデータ線と複数のゲート線とをマトリクス状に設け、上記各データ線の両側に該データ線の信号によって制御される画素電極を上記複数のゲート線の各々に対応させて設け、上記データ線の両側の画素電極をこれら画素電極を挟んで配したゲート線の信号により制御するように上記複数のゲート線を配設し、隣接するデータ線間の隣接する画素電極を、該画素電極を挟んで配したゲート線のうちの一方のゲート線の信号により制御し、上記隣接データ線間の隣接する画素電極にデータ線を介して隣接する隣接データ線間の隣接する画素電極および上記一方のゲート線により制御された上記隣接するデータ線間の隣接する画素電極にゲート線を介して隣接する隣接データ線間の隣接する画素電極を、該画素電極を挟んで配したゲート線のうちの他方のゲート線の信号により制御し、上記各ゲート線方向に沿う各画素電極に対して複数の基本色の組み合わせが同じ順番で繰り返し配列されるとともに、上記各データ線方向に沿う各画素電極に対して同じ基本色が配列されたカラーフィルタを有する液晶表示装置を対象として、上記データ線に沿う方向にて2の倍数の画素電極毎に極性反転し、かつ、上記ゲート線に沿う方向にて同一のデータ線により制御される2画素電極毎に極性反転した液晶駆動電圧を上記各画素電極に付加することを特徴とするものである。

【0008】本発明は、縦ストライプのカラーフィルタを有する2倍走査線方式の液晶表示装置を対象とするものである。さらに、2倍走査線方式の中でも特に上記のように、隣接データ線間の隣接する2個の画素電極をこれらを挟む2本のゲート線のうちの一方のゲート線で制御し、この2個の画素電極に対してデータ線を介して隣り合う2個の画素電極およびゲート線を介して隣り合う2個の画素電極を他方のゲート線で制御する設計レイアウトのTFT基板を有する液晶表示装置を対象としている。

【0009】従来のように、縦ストライプのカラーフィルタを有する2倍走査線方式の液晶表示装置に対して従来一般のドット反転駆動を行ったのでは、透過率分布の山と谷に起因するラインクローリングが生じてしまう。これに対して、本発明では、上記のような設計レイアウトを持つ2倍走査線方式の液晶表示装置に対して、単純なドット反転駆動ではなく、データ線に沿う方向では2

画素電極毎、4画素電極毎、…というように2の倍数の画素電極毎の極性反転、かつ、ゲート線に沿う方向では同一のデータ線に接続された2画素電極毎の極性反転を行うことでラインクローリングの視認を抑制することができる。

【0010】このような本発明特有の極性反転を行うことによって、次の2つの作用が生じる。

(1) 透過率分布の周期(山と山の間隔)を短くすることができる。言い換えると、透過率変動の空間周波数を高くすることができる。

(2) 透過率分布の山、谷に相当する部分が長さ方向に一樣に連続するのではなく、山と谷がとびとびに交互に現れるような周期性を持たせることができる。

(1)に関しては、透過率変動の視認性は空間周波数が低いほど視認されやすいという特性を持っているため、空間周波数が高くなることで透過率変動が視認されにくくなる。(2)に関しては、透過率変動の山、谷に相当する部分が長く連続していると1本の線として視認されやすくなり、山と谷が交互にとびとびになることで視認されにくくなる。このように、本発明の駆動方法によれば、この2つの作用によってラインクローリングの視認を抑制することができる。この作用に関しては発明の実施の形態の項で具体的な例を挙げて詳述する。

【0011】また、上記駆動方法を実現するための駆動回路の構成として、2つのフィールドにおいて複数のゲート線のうちの上記一方のゲート線、上記他方のゲート線のそれぞれに対してゲート電圧を順次出力するゲートドライバと、ゲート電圧が出力されたゲート線に対応する画素電極の液晶駆動電圧を複数のデータ線の各々出力するデータドライバと、データドライバから複数のデータ線の各々出力する液晶駆動電圧の極性を、データ線に沿う方向にて2の倍数の画素電極毎に反転させ、かつ、ゲート線に沿う方向にて同一のデータ線により制御される2画素電極毎に反転させるための極性制御信号を生成し、この極性制御信号をデータドライバに出力する制御回路とを有するものを用いることができる。

【0012】具体的に、ゲートドライバは、例えば上で一方のゲート線、他方のゲート線と称した2系列のゲート線にゲート電圧を出力するために2組のシフトレジスタ、レベルシフタを有する回路で構成することができる。データドライバとしては、通常の市販品を用いることができる。ただし、一般的に3つのデータバスにはR、G、B等の各基本色毎の画像データを割り当てるのが通常であるが、本発明では通常の液晶表示装置におけるデータ線に比べてデータ線の本数が半分かっているため、データの間引きおよび入れ替えが行われ、各データバス上のデータは各基本色毎の画像データには対応しない。また、制御回路は、通常、ゲートアレイ等のASICで構成することができる。そして、例えばデータドライバに画像信号を供給するラッチ、マルチプレクサ等

からなる回路部分と、液晶駆動電圧の極性を上記のように規則的に反転させるための極性制御信号を生成する水平カウンタ、垂直カウンタ、パルスデコーダ等からなる回路部分とを有する構成とすればよい。

【0013】本発明の対象とする液晶表示装置においてはコスト低減、低消費電力化の効果があることから、本発明は携帯端末等の軽量化、小型化が特に望まれる液晶表示装置の分野に向いている。したがって、本発明は、例えば画面の対角サイズが3ないし10インチ程度、ドットピッチが30ないし300 μ m程度(画素容量による)の液晶表示装置に用いて好適なものである。

【0014】

【発明の実施の形態】〔第1の実施の形態〕以下、本発明の第1の実施の形態を図1ないし図9を参照して説明する。図1は本実施の形態の液晶表示装置の概略構成を示している。この液晶表示装置は、図1に示すように、TFT-LCDパネル部1、パネル部1の駆動回路であるデータドライバ2、ゲートドライバ3、コントロールロジック回路4(制御回路)、直流電圧変換回路5(図中DC/DCと記す)等を有している。TFT-LCDパネル部1は、画面の対角サイズが6.5インチのVGA(ドット数が640 \times 3 \times 480)、ドットピッチが70 μ mである。コントロールロジック回路4にR、G、Bの各色のデジタル映像信号、垂直同期信号、水平同期信号、ドットクロックが入力され、直流電圧変換回路5には電源電圧が入力される。なお、直流電圧変換回路5からはドライバ電源電圧、階調電圧等が各ドライバ2、3に供給されるが、この部分は従来の構成と変わらないため説明を省略する。また、図示しないR、G、Bの基本色からなる縦ストライプのカラーフィルタを有している。

【0015】図2はTFT-LCDパネル部1の等価回路を示しており、これは2倍走査線型の一つのタイプのものである。破線で示した矩形は個々のドットPX(i, j)(i=1 \sim m, j=1 \sim n)を表しており、3つのドット(R、B、G)で1画素を構成する。この図に示すように、TFT-LCDパネル部1には、全部のドット配列PX(i, j)(i=1 \sim m, j=1 \sim n)を各々2列ずつに区切るようにn/2本のデータ線(信号線)が設けられ、各データ線はその両側の2m個のドットのTFT6のソース端子に接続されている。図1では3本のデータ線Dj-2、Dj、Dj+2のみを示している。また、各行については、各行を構成するn個のドットを両側から挟むように第1のゲート線GAi(i=1 \sim m)、第2のゲート線GBi(i=1 \sim m)がそれぞれ設けられ、全体では2m本のゲート線(走査線)が設けられている。

【0016】そして、隣接するデータ線間の隣接する2個のドット、例えばドットPX(i, j-1)およびPX(i, j)に着目すると、これらドットPX(i, j

-1)およびPX(i, j)には第2のゲート線GBiからゲート電圧が供給される。また、ドットPX(i, j-1)およびPX(i, j)とデータ線Djを介して隣り合う2個のドットPX(i, j+1)およびPX(i, j+2)には第1のゲート線GAiからゲート電圧が供給され、ドットPX(i, j-1)およびPX(i, j)とゲート線GBiを介して隣り合う2個のドットPX(i+1, j-1)およびPX(i+1, j)には第1のゲート線GAi+1からゲート電圧が供給される構成となっている。本実施の形態における液晶駆動電圧は、ゲート線に沿う方向で同一のデータ線に接続された2ドット毎に極性反転させ、かつ、データ線に沿う方向では2ドット毎に極性反転させる。したがって、図2において、第1のゲート線GAi(i=1 \sim m)を走査するフィールドにおける駆動電圧の極性を破線の矩形内に「+」、「-」で示した。

【0017】図3はコントロールロジック回路4の内部構成を示すものである。この図に示すように、コントロールロジック回路4は、ラッチ1、ラッチ2、ラッチ3、マルチプレクサ7で構成され、データバスDATA-A、DATA-B、DATA-Cを生成する部分と、水平カウンタ8、垂直カウンタ9、パルスデコーダ10で構成され、START-H、POLE、LATCH、CLK-S、START-GA、START-GB、CLK-G等の各種信号を生成する部分とを有している。コントロールロジック回路4からの出力のうち、データバスDATA-A、DATA-B、DATA-C、START-H、POLE、LATCH、CLK-Sの各信号はデータドライバ2に出力され、START-GA、START-GB、CLK-Gの各信号はゲートドライバ3に出力される。

【0018】ここで生成するデータバスDATA-A、DATA-B、DATA-Cは、コントロールロジック回路4に入力された元の映像信号R、G、Bを基にデータの間引きおよび入れ替えを行うことにより生成したものである。すなわち、図4(A)に示すように、元の映像信号R、G、Bは、各色ごとにR0, R1, R2, ..., G0, G1, G2, ..., B0, B1, B2, ...となっているが、データの間引きおよび入れ替えを行った結果、図4(B)に示すように、データバスDATA-AはG0, R2, G4, ..., データバスDATA-BはB0, R3, B4, ..., データバスDATA-CはB1, G3, B5, ..., といったデータ列になる。さらに、これらデータバスDATA-A、DATA-B、DATA-Cをデータドライバ2に入力する単位は、ゲート線を走査するタイミングに合わせて図4(C)に示したようになる。

【0019】また、START-H信号は、各データバスDATA-A、DATA-B、DATA-C上のデータの取り込み開始を制御するもの、POLE信号は、デ

ータドライバ2から出力される液晶駆動電圧の極性を制御するもの、LATCH信号は、データのシリアル/パラレル変換のタイミングと出力タイミングを制御するもの、CLK-Sはシリアル画像データ、START-GA、START-GBは第1のゲート線GA_i、第2のゲート線GB_iそれぞれに対応する走査開始パルス、CLK-Gはゲートクロック、である。このコントロールロジック回路4においては、水平同期信号、垂直同期信号により水平カウンタ8、垂直カウンタ9を制御してシーケンサとし、データドライバ2、ゲートドライバ3の各制御信号をパルスデコーダ10にて生成する。また、データの間引き・入れ替え用の制御信号もパルスデコーダ10で生成してマルチプレクサ7を制御し、各データバスDATA-A、DATA-B、DATA-Cを生成する。

【0020】次に、データドライバ2は一般の市販品であり、各データバスDATA-A、DATA-B、DATA-Cを通じてシリアル画像データCLK-Sにより内部のラインメモリにデータを1ゲート線分取り込み、ゲートドライバ3のタイミングに合わせてそのゲート線に対応する画像データを一度にTFT-LCDパネル部1に出力する。また、本実施の形態におけるゲートドライバ3は、外付けではなくTFT基板上に回路が直接形成されたものであり、図5に示すように、2組のシフトレジスタ11a、11bとレベルシフト12a、12bから構成されている。コントロールロジック回路4からフィールドごとに走査開始パルスSTART-GA、START-GBが交互に入力され、一つのフィールドでゲート線GA1、GA2、…が順次アクティブになり、他のフィールドではゲート線GB1、GB2、…が順次アクティブになる。

【0021】本実施の形態のような2倍走査線方式の液晶表示装置を反転駆動する場合、第1のゲート線GA_i (i=1~m)を順次走査するフィールドと第2のゲート線GB_i (i=1~m)を走査するフィールド、また、これら各フィールドにおいて任意の一つのドットに正電圧を印加するフィールドと負電圧を印加するフィールドがあるため、4フィールドで1フレームを構成することになる。図6ないし図9は、ゲート線に沿う方向で同一データ線に接続された2ドット毎の極性反転を行い、かつ、データ線に沿う方向では2ドット毎の極性反転を行った際の第1ないし第4フィールドの各ドットの駆動電圧極性を示している。図6が第1フィールド、図7が第2フィールド、図8が第3フィールド、図9が第4フィールドをそれぞれ示しており、図中、Gを楕円で囲んだドットは正電圧を印加したGのドットであり、Gを矩形で囲んだドットは負電圧を印加したGのドットである。そして、正電圧を印加したGのドットを結ぶ破線が透過率分布の谷、負電圧を印加したGのドットを結ぶ1点鎖線が透過率分布の山を示している。また、何ドッ

ト毎に極性反転を行うかといった極性反転のタイミングは、コントロールロジック回路4内部で極性制御信号(POLE信号)を生成する際の水平カウンタ8および垂直カウンタ9のカウント数により制御することができる。

【0022】本実施の形態の極性反転パターンの場合、図6ないし図9に示したように、透過率分布の周期Aが図14(B)で示した従来の駆動方法の場合の周期Bに比べてほぼ半分になり、透過率変動の空間周波数が高くなる。また、例えば図中1点鎖線で示す透過率分布の山の部分を長さ方向にたどっていくと、山の部分が途中でとぎれ、破線で示す谷の部分となる。つまり、透過率分布の山や谷が長さ方向に連続していた従来の駆動方法の場合と異なり、長さ方向に透過率分布の山と谷が交互に現れるようになる。その結果、本実施の形態の駆動方法によれば、ラインクローリングの発生を防止することができる。

【0023】[第2の実施の形態] 本発明の第2の実施の形態を図10を参照して説明する。第2ないし第4の実施の形態が第1の実施の形態と異なる点は液晶表示装置の駆動方法のみであり、駆動回路の構成自体は第1の実施の形態で説明したものと共通であるため、駆動回路に関する説明は省略する。第2の実施の形態の駆動方法は、ゲート線に沿う方向ではデータ線毎の極性反転を行い、かつ、データ線に沿う方向では4ドット毎の極性反転を行う例である。図10はある1フィールドの各ドットの駆動電圧極性を示す図であり、Gを楕円で囲んだドットは正電圧を印加したGのドット、Gを矩形で囲んだドットは負電圧を印加したGのドットをそれぞれ示している。この図に示すように、本実施の形態の場合も第1の実施の形態と同様、従来の駆動方法の場合に比べて透過率分布の周期Cが短くなり、透過率分布の山と谷が長さ方向にとびとびに交互に現れることがわかる。したがって、本実施の形態の駆動方法によってもラインクローリングの発生を防止することができる。

【0024】[第3の実施の形態] 本発明の第3の実施の形態を図11を参照して説明する。第3の実施の形態の駆動方法は、ゲート線に沿う方向ではデータ線毎の極性反転を行い、かつ、データ線に沿う方向では6ドット毎の極性反転を行う例である。図11はある1フィールドの各ドットの駆動電圧極性を示す図である。図示の都合上、図11では各ドットの「R」、「G」、「B」の表記、「+」、「-」の表記は省略するが、斜線を施したドットは正電圧を印加したGのドット、点々を施したドットは負電圧を印加したGのドットをそれぞれ示している。この図に示すように、本実施の形態の場合も上記の実施の形態と同様、従来の駆動方法の場合に比べて透過率分布の周期Dが短く、透過率分布の山と谷がとびとびに交互に現れている。

【0025】[第4の実施の形態] 本発明の第4の実施

の形態を図12を参照して説明する。第4の実施の形態の駆動方法は、ゲート線に沿う方向ではデータ線毎の極性反転を行い、かつ、データ線に沿う方向では8ドット毎の極性反転を行う例である。図12はある1フィールドの各ドットの駆動電圧極性を示す図である。図示の都合上、図12では各ドットの「R」、「G」、「B」の表記、「+」、「-」の表記は省略するが、斜線を施したドットは正電圧を印加したGのドット、点々を施したドットは負電圧を印加したGのドットをそれぞれ示している。この図に示すように、本実施の形態の場合も上記の実施の形態と同様、従来の駆動方法の場合に比べて透過率分布の周期Eが短く、透過率分布の山と谷がとびとびに交互に現れている。

【0026】以上の実施の形態からわかるように、縦ストライプのカラーフィルタを有し、図2に示したようなマトリクス構成の2倍走査線方式の液晶表示装置において、ゲート線に沿う方向で同一のデータ線に接続された2ドット毎の極性反転を行い、かつ、データ線に沿う方向で2の倍数ドット毎の極性反転を行うことにより、ラインクローリングの視認を抑制することができる。

【0027】これに対して、データ線に沿う方向で2の倍数ドット毎ではなく、奇数ドット毎に極性反転を行った場合を比較例として、ラインクローリングの発生の有無を確認する。1ドットの場合は従来一般のドット反転であり、従来の技術の項でラインクローリングが発生することを説明したので、ここでは3ドット毎に極性反転させる例を挙げて説明する。なお、ゲート線に沿う方向での極性反転の方法は同様とする。図13は、データ線に沿う方向で3ドット毎に極性反転させた場合の任意の1フィールドにおける各ドットの駆動電圧極性を示しており、Gを楕円で囲んだドットは正電圧を印加したGのドット、Gを矩形で囲んだドットは負電圧を印加したGのドットをそれぞれ示している。図13に示すように、3ドット毎の極性反転の場合には、やはり1ドットの場合と同様、透過率分布の周期Fが長くなり、かつ、透過率分布の山と谷が長さ方向に連続している。このため、この駆動方法ではラインクローリングが視認されることがわかる。

【0028】なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば上記実施の形態におけるTFT-LCDパネル部のサイズ、ドット数、ドットピッチ等の具体的な数値は適宜変更が可能である。また、駆動回路の具体的な構成に関しても変更が可能である。

【0029】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の液晶表示装置の駆動方法および駆動回路によれば、従来の駆動方法に比べて、反転駆動時の透過率変動の空間周波数を高くすることができ、かつ、透過率分布の山、谷

に相当する部分が交互に現れるように周期性を持たせることができる。その結果、ラインクローリングの視認を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態である液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図2】 同液晶表示装置のTFT-LCDパネル部の構成を示す等価回路図である。

【図3】 同装置の駆動回路中のコントロールロジック回路の内部構成を示すブロック図である。

【図4】 同コントロールロジック回路における映像データの処理を説明するための図であり、図4(A)はR、G、B毎の元の映像信号を説明する図、図4(B)はデータの間引きおよび入れ替えを行った結果を説明する図、図4(C)はデータバスをデータドライバに入力する単位を説明する図である。

【図5】 同駆動回路中のゲートドライバの内部構成を示すブロック図である。

【図6】 第1の実施の形態の液晶表示装置の駆動方法における第1フィールドでの各ドットの駆動電圧極性と透過率分布を示す図である。

【図7】 同、第2フィールドでの各ドットの駆動電圧極性と透過率分布を示す図である。

【図8】 同、第3フィールドでの各ドットの駆動電圧極性と透過率分布を示す図である。

【図9】 同、第4フィールドでの各ドットの駆動電圧極性と透過率分布を示す図である。

【図10】 第2の実施の形態の液晶表示装置の駆動方法における任意の1フィールドでの各ドットの駆動電圧極性と透過率分布を示す図である。

【図11】 第3の実施の形態の液晶表示装置の駆動方法における任意の1フィールドでの各ドットの駆動電圧極性と透過率分布を示す図である。

【図12】 第4の実施の形態の液晶表示装置の駆動方法における任意の1フィールドでの各ドットの駆動電圧極性と透過率分布を示す図である。

【図13】 比較例の駆動方法における任意の1フィールドでの各ドットの駆動電圧極性と透過率分布を示す図である。

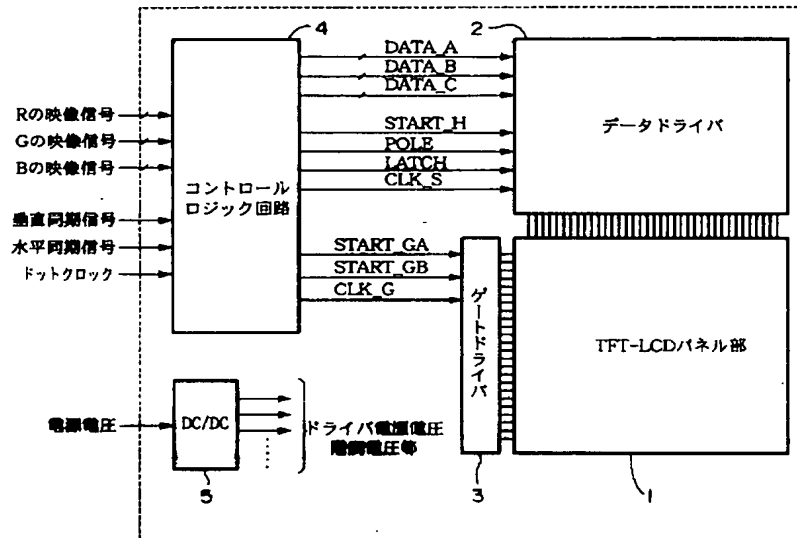
【図14】 従来の駆動方法における任意の1フィールドでの各ドットの駆動電圧極性と透過率分布を示す図であり、図14(A)は任意の1フィールドにおける各ドットの駆動電圧極性を示す図、図14(B)は図14(A)に対応する透過率分布を示す図である。

【符号の説明】

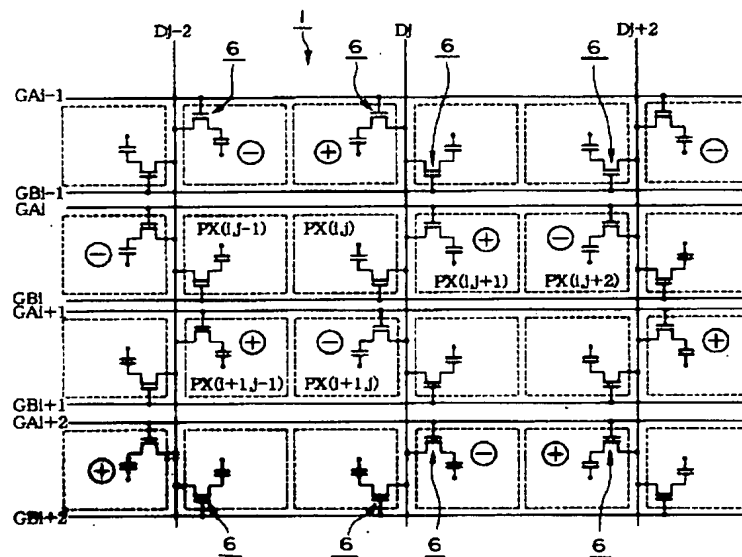
- 1 TFT-LCDパネル部
- 2 データドライバ
- 3 ゲートドライバ
- 4 コントロールロジック回路(制御回路)
- Dj データ線

GA_i, GB_i ゲート線PX(_i, _j) ドット

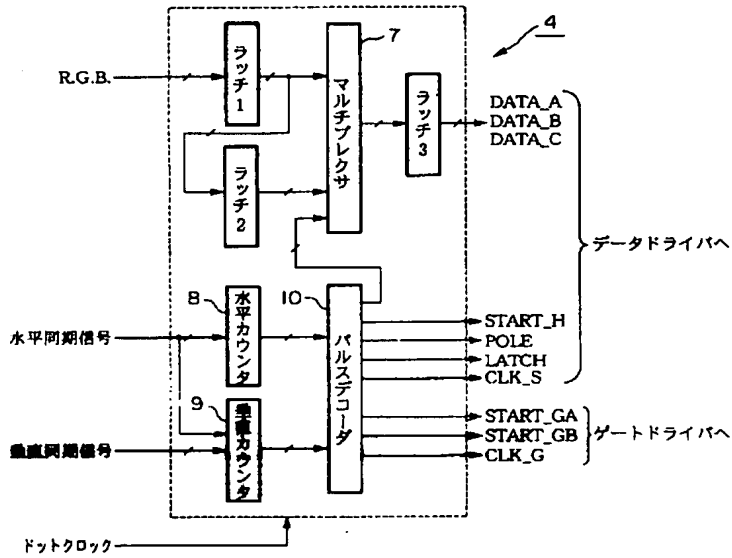
【図1】



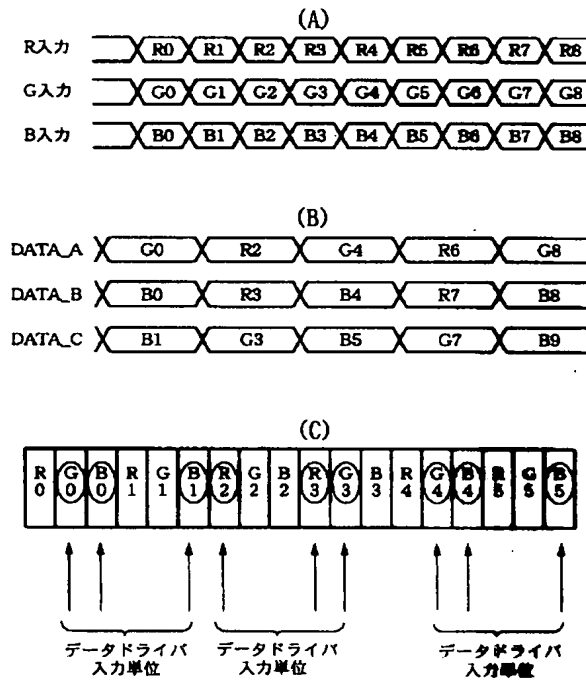
【図2】



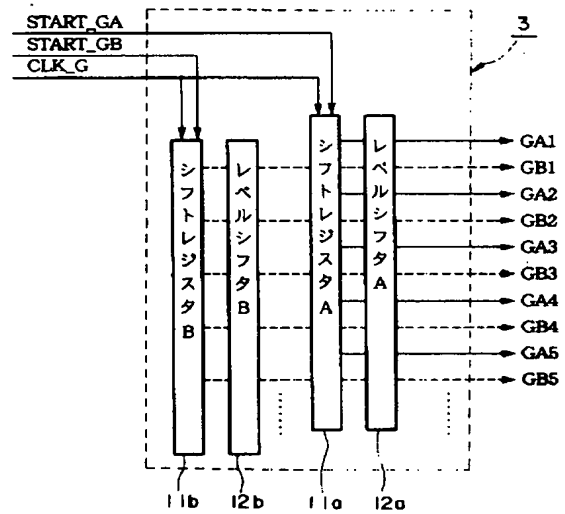
【図3】



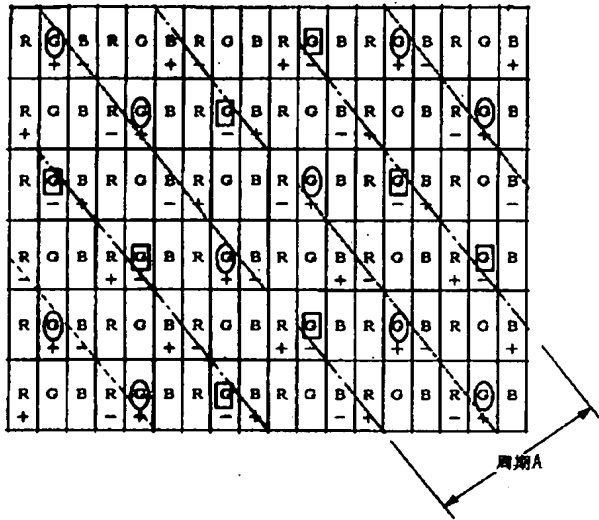
【図4】



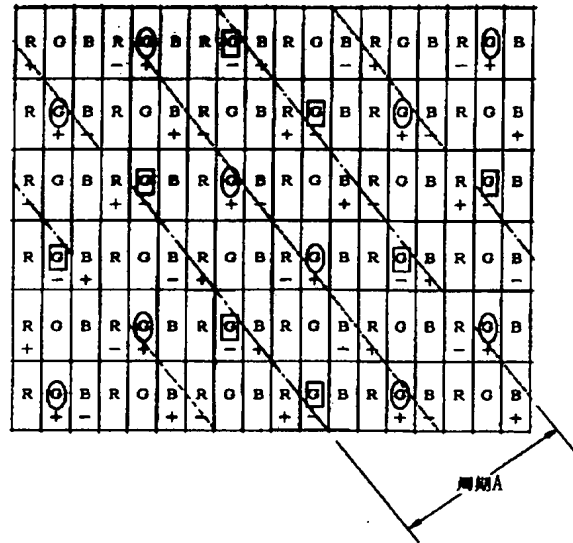
【図5】



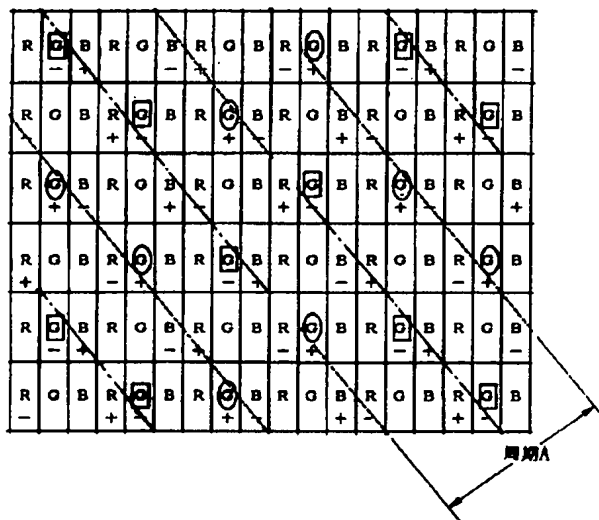
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

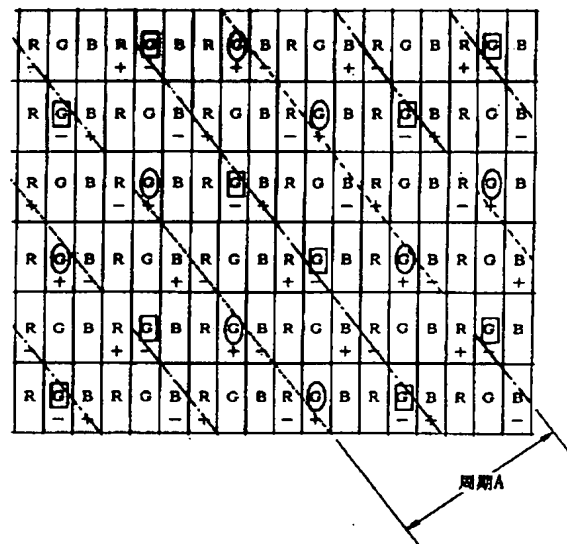
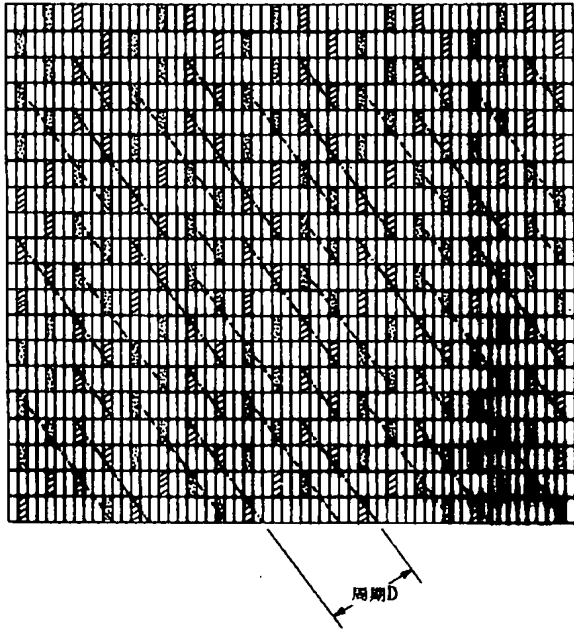
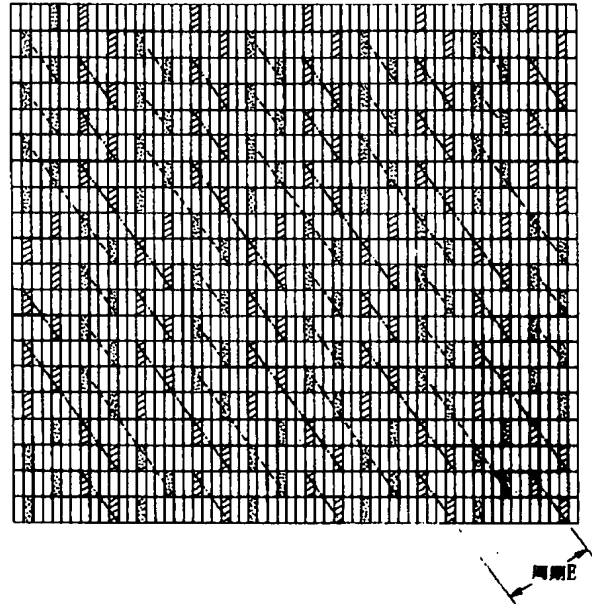


Figure 1 is a 10x10 grid diagram illustrating a periodic arrangement of symbols. The grid contains letters 'R', 'G', 'B' and symbols '⊕', '⊖', '⊗', '⊙'. The symbols are arranged in a repeating pattern along the main diagonal and anti-diagonal. A dashed line labeled '周期C' (Period C) indicates the periodicity of the arrangement.

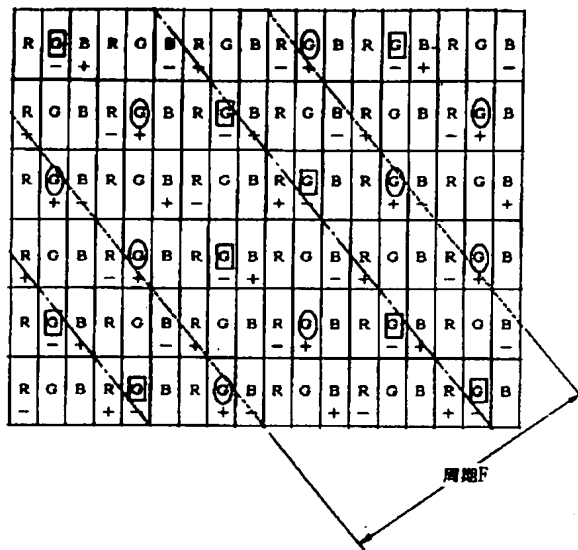
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

